



PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re the application of:

Carl-Olof PALM et al.

Serial Number: 10/820,738

Art Unit: Unassigned

Filed: April 9, 2004

Examiner: Unassigned

For: METHOD OF SEPARATING COLOURING AGENTS, PARTICULARLY  
PRINTING INK, FROM RECYCLED FIBRE MATERIAL

**CLAIM TO PRIORITY UNDER 35 U.S.C. § 119**

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

June 7, 2004

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign application is hereby requested for this application, and the priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

FI 20011973 filed October 10, 2001

In support of this claim, a certified copy of the foreign application is filed herewith.

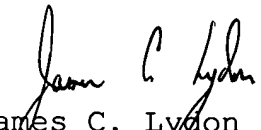
It is requested that the file of this application be marked to indicate that the applicants have complied with the requirements of 35 U.S.C. § 119 and that the Patent and Trademark Office kindly acknowledge receipt of this document in the next Patent Office communication.

U.S. Patent Appln. S.N. 10/820,738  
CLAIM TO PRIORITY

**PATENT**

Please charge our Deposit Account No. 50-1258 in the event any fees are required for entry and consideration of this Claim to Priority.

Respectfully submitted,

  
James C. Lydon  
Reg. No. 30,082

Atty. Case No.: KOLS-002  
100 Daingerfield Road  
Suite 100  
Alexandria, Virginia 22314  
Telephone: (703) 838-0445  
Facsimile: (703-838-0447

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS  
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 14.4.2004

ETUOIKEUSTODISTUS  
PRIORITY DOCUMENT



Hakija  
Applicant

Megatrex Oy  
Lempäälä

Patenttihakemus nro  
Patent application no

20011973 (pat.112805)

Tekemispäivä  
Filing data

10.10.2001

Kansainvälinen luokka  
International class

D21B 1/32

Keksinnön nimitys  
Title of invention

"Menetelmä väriaineiden, erityisesti painovärin irrottamiseksi  
kierrätyskuitumateriaalista"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä  
Patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä,  
patenttivaatimuksista, ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the  
description, claims, and drawings originally filed with the Finnish  
Patent Office.

  
Pirjo Kaita  
Tutkimussihteeri

Maksu 50 €  
Fee 50 EUR

Maksu perustuu kauppa- ja teollisuusministeriön antamaan asetukseen 1027/2001  
Patentti- ja rekisterihallituksen maksullisista suoritteista muutoksineen.

The fee is based on the Decree with amendments of the Ministry of Trade and Industry  
No. 1027/2001 concerning the chargeable services of the National Board of Patents and  
Registration of Finland.

---

Osoite:	Arkadiankatu 6 A	Puhelin:	09 6939 500	Telefax:	09 6939 5328
	P.O.Box 1160	Telephone:	+ 358 9 6939 500	Telefax:	+ 358 9 6939 5328
	FIN-00101 Helsinki, FINLAND				

## Menetelmä väriaineiden, erityisesti painovärin irrottamiseksi kierrätyskuitumateriaalista

Keksinnön kohteena on menetelmä väriaineiden, erityisesti paino-  
5 värin irrottamiseksi kierrätyskuitumateriaalista, jossa menetelmässä väriainetta sisältävää kierrätyskuitumateriaalia kuidutetaan nesteen, edullisesti apukemi-  
kaaleja sisältävän veden kanssa niin, että kierrätyskuitumateriaalissa olevaa väriainetta irtoaa kierrätyskuidusta kuiduttamisen aikana.

Kierrätyskuitumateriaali sisältää tavallisesti erilaisia painotuotteita  
10 yms. sellaista materiaalia, jossa on väriaineita eli painoväriä tai tooneria tarttu-  
neena kiinni kierrätyskuitumateriaaliin. Kierrätyskuitumateriaalia käsiteltäessä se täytyy toisaalta kuiduttaa ja toisaalta siitä täytyy irrottaa myöhemmin erotet-  
tavaksi kierrätyskuidun uusiokäyttöä vaikeuttavat tai estävät väriaineet sekä  
15 lisäksi erilaiset täyteaineet, vahat ja liimat. Tällaisia aineita lisätään paperin tai  
kartongin valmistusprosessin yhteydessä joko rainaa valmistettaessa, paino-  
vaiheessa tai muussa jälkikäsittelyvaiheessa valmiin rainan pintaan, tai kopio-  
koneissa sekä tulostimissa.

Tunnetussa tekniikassa kierrätyskuitumateriaali pulpperoidaan ve-  
den kanssa kuiduiksi ja samalla siitä pyritään irrottamaan väriaineet ja muita  
20 aineita aiheuttamalla veden ja kierrätysmateriaalin seokseen mekaanisia im-  
pulsseja. Paitsi mekaanista käsittelyä, käytetään epäpuhtauksien poistami-  
seen myös kemikaaleja ja jossain määrin lämpöä, joilla voidaan vaikuttaa tie-  
tynlaisten epäpuhtauksien irtoamiseen sekä irronneitten epäpuhtauksien erot-  
tamiseen pulpperoinnin jälkeisessä työvaiheessa.

25 Tunnettujen ratkaisujen ongelmana on, että väriaineet irtoavat  
kuiduista varsin heikosti, mikä alentaa kuidutuksessa saadun kuitumassan  
vaaleutta. Irrottamista ei voida myöskään merkittävästi tehostaa pidentämällä  
käsittelyaikaa, koska on todettu, että pitkä pulpperointiaika (yli 15 minuuttia) ja  
väriä irrottavat kemialliset olosuhteet alentavat massan vaaleutta. Vaaleuden  
30 lasku tapahtuu osittain sen vuoksi, että väripartikkelit pienentyvät liikaa ja tun-  
keutuvat kuitujen sisään. Lisäämällä pulpperiin ns. kokoojakemikaaleja, joiden  
vaikutuksesta väripartikkelit muodostavat agglomeraatteja, alkaa vaaleus muu-  
taman minuutin pulpperoinnin jälkeen kasvaa. Massan vaaleuden kasvu jatkuu  
edelleen pulpperointiajan kasvaessa mutta pitkä pulpperointiaika aiheuttaa  
35 sen, että väriagglomeraatit kasvavat liikaa, jolloin ne tulevat näkyviksi. Ne nä-  
kyvät väriagglomeraatit, jotka eivät poistu siistausprosessin eri vaiheissa, jou-

dutaan yleensä hajottamaan uudelleen näkymättömän pieniksi partikkeleiksi (kneeding).

Tunnettujen ratkaisujen heikkoutena on myös, että niissä menetetään varsin paljon kuitumateriaalia flotaatiossa, jossa painoväri ja muut epäpuhtaudet pyritään erottamaan varsinaisesta kuitumassasta. Tämä johtuu ainakin osittain siitä, että kuiduissa oleva painoväri, vahat jne. ovat luonteeltaan hydrofobisia, vaikka kuidut sinänsä ovat hydrofiilisiä. Hydrofobisten lisäaineiden vuoksi niihin tarttuneet kuidut poistuvat helposti kuitumassaseoksesta flotaatiossa ja siten aiheuttavat materiaalihävikkiä, mikä osittain ainakin voitaisiin välttää hyvällä irrotustekniikalla.

Tämän keksinnön tarkoituksena on saada aikaan menetelmä, jolla saadaan aikaan aikaisempaa tehokkaampi väriaineiden irrottaminen kierrätyskuitumateriaalista ja sen seurauksena epäpuhtauksien erottamisen jälkeen aikaisempaa vaaleampaa kierrätyskuitumassaa. Keksinnön mukaiselle menetelmälle on ominaista, että kierrätyskuitumateriaali ja neste syötetään ensin erilliseen esihajottimeen kuten pulpperiin tai vastaavaan kierrätyskuitumateriaalin esihajottamiseksi, että esihajotettu kierrätyskuitumateriaali johdetaan yhdessä nesteen ja kaasun tai kaasuseoksen kuten ilman kanssa vastaiskumyllyyn, jossa on ainakin kaksi törmäyspinnoilla ja säteissuuntaisilla aukoilla varustettua samankeskeisesti pyörivää kehää niin, että viereiset kehät pyörivät toistensa suhteen vastakkaisiin suuntiin, että kierrätyskuitumateriaali, neste ja kaasu tai kaasuseos syötetään kehien keskelle, josta ne sinkoutuvat törmäyspinnalta toiselle ja keskipakoisvoiman vaikutuksesta säteittäissuunnassa keskeltä ulospäin niin, että vastaiskumyllyyn syötetty olennaisesti jatkuva materiaalivirta hajoaa kaasun sekaan pieniksi materiaalivirtauksen osiksi sinkoutuen lopuksi törmäyspintojen välisten aukkojen läpi ulos vastaiskumyllystä ja että kierrätyskuitumateriaalin tehokas käsittelyaika vastaiskumyllyssä on korkeintaan kaksi sekuntia, jolloin kierrätyskuitumateriaaliin kiinnittynyt väriaine irtaoo kierrätyskuitumateriaalista sen iskeytyessä kehien törmäyspintoihin, ja väriaine voidaan erottaa muodostuneesta vastaiskumyllystä poistuneesta kuitumassasuspensiosta jatkokäsittelyssä.

Keksinnön olennainen ajatus on, että esihajotettu kierrätyskuitumateriaali syötetään vastaiskumyllyyn, jossa on ainakin kaksi keskenään samanaikaisesti ja samankeskeisesti toistensa suhteen pyörivää kehää, joissa on törmäyspintoja ja säteissuuntaisia aukkoja, joiden läpi kierrätyskuitumateriaali kulkee kehien keskeltä säteissuunnassa ulospäin laitteesta. Edelleen keksin-

nön olennainen ajatus on, että kierrätyskuitumateriaalin käsittelyaika laitteessa kokonaisuudessaan on vain sekunteja, maksimissaan korkeintaan kaksi sekuntia, edullisesti alle yksi sekunti. Vielä keksinnön olennainen ajatus on, että vastaiskumylyyn ohjataan kaasua tai kaasuseosta kuten ilmaa, jolloin vastaiskumylyyn syötetty materiaalivirta hajoaa yhtenäisen massavirtauksen sijasta useiksi erillisiksi osiksi ja näin ollen pystyy sinkoutumaan vapaasti ja irtonaaisesti törmäyspinnasta toiseen suurella nopeudella, jonka seurauksena kuituihin kohdistuu erittäin voimakkaita iskuimpulsseja ja leikkausvoimia sekä yli- ja alipainepulsseja, joten tällaisessa ravistelussa väripartikkelit irtoavat tehokkaasti kuiduista. Edelleen keksinnön erään edullisen toteutusmuodon olennaisena ajatuksena on, että vastaiskumylyssä käytetään korkeintaan neljää keskenään samanaikaisesti sijaitsevaa törmäyspinnolla ja aukoilla varustettua kehää, jolloin käsittelyaika jää laitteen ominaisuuksien vuoksi riittävän lyhyeksi. Vielä keksinnön erään toisen edullisen toteutusmuodon mukaan vastaiskumylyyn syötetään kierrätyskuitumateriaalin ja nesteen sekä kaasun kanssa samanaikaisesti kemikaaleja, jotka edistävät väriaineen erottamista ja/tai sen erillään pysymistä ja/tai jatkokäsittelyä edistäviä kemikaaleja kuten alkaalia, esimerkiksi natriumhydroksidia, saippuaa, vesilasia ja vetyperoksidia.

Keksinnön mukaisen menetelmän etuna on, että kierrätyskuitumateriaaliin kohdistetaan lyhyessä ajassa suuri joukko kyseisiä voimakkaita impulsseja, jotka irrottavat väriainepartikkelit varsinaisista kuiduista tehokkaasti, mutta lyhyen käsittelyajan ja laiteratkaisun avoimuuden vuoksi väriainepartikkelit eivät hierry ja hajoa liian pieniksi, jolloin ne myöskään eivät helposti pääse tunkeutumaan kuitujen sisään. Edelleen keksinnön mukaisen menetelmän etuna on, että nopean irrotusvaiheen jälkeen väriaineet ja kuitu eivät joudu tunnetun tekniikan mukaisissa pulppereissa tapahtuvan pitkäaikaisen sekoittamisen ja vaivautumiseen (kneeding) kohteeksi eikä niitä pakoteta hydraulisen paineen avulla tiukkoihin rakoihin, jolloin ne pysyvät hyvin erillään toisistaan ja väriaineet voidaan tehokkaasti poistaa vastaiskumylyn jälkeisessä erottamisvaiheessa flotaatiolla tai muulla sopivalla tavalla. Edelleen keksinnön mukaisen menetelmän erään edullisen toteutusmuodon etuna on, että syötettäessä kierrätyskuitumateriaalin kanssa samanaikaisesti vastaiskumylyyn sopivia kemikaaleja, ne tulevat heti erittäin tehokkaasti sekoitetuiksi muuhun materiaaliin ja nesteeseen ja pääsevät näin välittömästi vaikuttamaan sekä väriaineen irtoamiseen että irronneiden väriainehiukkasten kokoamiseen suu-  
remmiksi agglomeraateiksi. Näin saadaan estetyksi irronneen painoväri-  
h-

joaminen käsittelyssä liikaa, mutta koska toisaalta vastaiskumylyssä muodostunut kuitumassasuspensio kaikkine komponentteineen joutuu välittömästi vastaiskumylyn jälkeen seuraavaan käsittelyvaiheeseen, ei normaalisti pitkistä käsittelyajoista seurauksena olevien ylisuurten agglomeraattien muodostumista pääse tapahtumaan. Edelleen etuna on se, että keksinnön mukaista menetelmää käytettäessä saadaan aikaan sama tai jopa tehokkaampi kemikaalien vaikutus väriaineen irrottamisessa ja irrallaan pysymisessä merkittävästi pienemmällä kemikaalimäärillä kuin tunnetun tekniikan mukaisissa ratkaisuissa. Vielä keksinnön mukaisen menetelmän etuna on, että tällä tavalla saadaan vastaiskumylyyn syötetty energia kohdistumaan tehokkaasti lyhyessä ajassa hajotettuun massavirtaukseen, jolloin siihen kohdistuu hetkellisesti voimakkaita energiapulsseja, jonka seurauksena väriaine irtaantuu tehokkaasti kuiduista, mutta ei lyhyen käsittelyajan vuoksi joudu pitkäaikaisen energiavaikutuksen kohteeksi ja siten säilyy hyvin erillään kuiduista jatkossa.

Keksintöä selostetaan lähemmin oheisissa piirustuksissa, joissa Fig. 1 ja Fig. 2 esittävät erästä keksinnön mukaisen menetelmän toteuttamiseen sopivaa vastaiskumylyä sivulta ja vastaavasti päältä aukileikattuina, ja

Fig. 3 – Fig. 5 esittävät suoritetuissa laboratoriokokeissa saatuja tuloksia, ja

Fig. 6 esittää erästä kaavamaisesta prosessia kierrätyskuitumateriaalin käsittelemiseksi käytettäessä keksinnön mukaista menetelmää.

Fig. 1 ja Fig. 2 esittävät kaavamaisesti erästä keksinnön mukaisen menetelmän toteuttamiseen soveltuvaa vastaiskumylyä toisaalta sivusta ja vastaavasti päältä leikattuna.

Fig. 1 esittää pystyleikkauksena keksinnön mukaisessa menetelmässä käytettyä vastaiskumylyä 20, joka käsittää kotelon 10, jonka sisään on sovitettu roottori 11, joka on varustettu törmäyspinnoilla 1a, 1b..., 3a, 3b... jne. Yksittäiset törmäyspinnat näkyvät tarkemmin kuviossa 2. Kotelon sisään on myös sovitettu toinen roottori 12, joka on samankeskeinen ensimmäisen roottorin 11 kanssa. Toinen roottori 12 on myös varustettu törmäyspinnoilla 2a, 2b..., 4a, 4b... jne. Ensimmäisen roottorin 11 ja toisen roottorin 12 törmäyspinnat 1a, 1b..., 2a, 2b..., 3a, 3b... on järjestetty samankeskeisiin kehiin 1, 2, ja 3... siten, että ensimmäisen roottorin 11 kehät 1, 3, 5 ja toisen roottorin 12 kehät 2, 4 on sijoitettu lomittain. Tällöin roottorit 11 ja 12 törmäyspintoineen voivat vapaasti pyöriä samankeskeisesti eri suuntiin.

Kotelon päätyyn on järjestetty roottoreiden 11 ja 12 keskiöön avautuva aukko 14, joka toimii esihajotetun kierrätyskuitumateriaalin syöttöaukkona. Kotelon seinämään on järjestetty uloimmalle törmäyspintakehälle tangentialisesti avautuva aukko 15, joka toimii poistoaukkona.

5 Toinen roottori 12 voi myös olla korvattu törmäyspinnoilla varustetulla staattorilla, mutta ratkaisu, jossa on kaksi roottoria on suositeltava. Vastakkaisiin suuntiin pyörivät roottorit aikaansaavat voimakkaat keskipakovoimat, jotka tehokkaasti pitävät läpivirtaukset liikkeellä, mihin staattori-roottori-systeemi ei yhtä tehokkaasti pysty.

10 Fig. 2, joka esittää Fig. 1 -tyyppistä laitetta vaakatason leikkauksena (muunneltuna niin, että kummallakin roottorilla 11, 12 on yksi kehä enemmän kuin kuvion 1 laite), näyttää roottorien pyörimissuunnat. Kumpikin roottori voi luonnollisesti myös pyöriä vastakkaiseen suuntaan, kunhan uloin kehä pyörii tangentialisesti sijoitetun poistoaukon suuntaisesti.

15 Fig. 2 ratkaisun mukaan kehien 1, 2, 3... välinen vaakasuora etäisyys  $L$  on noin 3 mm ja sama kaikkien kehien välillä. Edullisen suoritusmuodon mukaan, jota ei ole näytetty kuviossa, rakennetaan tai säädetään laite niin, että vierekkäisten kehien välinen etäisyys  $L$  pienenee laitteen uloimpaa kehää 7 kohti. Uloimpien kehien 6 ja 7 välinen etäisyys  $L$  on sopivasti noin 0,2 mm.

20 Edullisen suoritusmuodon mukaan rakennetaan laite siten, että uloimpien kehien törmäyspintojen välinen etäisyys  $S$  on pienempi kuin sisempien kehien törmäyspintojen välinen etäisyys.

Edellä mainituilla toimenpiteillä voidaan varmistaa, että laitteeseen voidaan syöttää myös karkeampaa kuitupitoista materiaalia, mutta siitä huolimatta aikaansaada tarpeeksi hyvin kuituuntunutta massaa. Olennainen etu on siinä, että roottorikehien törmäyspintojen lukumäärä ja kehien väliset etäisyydet (tiukkuus) valitaan tarpeen mukaan. Kehien välinen etäisyys samoin kuin kehässä sijaitsevien törmäyspintojen välinen etäisyys voidaan järjestää pieneviksi ulkokehää kohti. Tällöin hajoava karkea kierrätyskuitumateriaali joutuu hienontuessaan edullisesti vastaavasti tiukempaan tilaan ennen poistumista laitteesta. Eräs olennainen seikka keksinnölle kuitenkin on, että kierrätyskuitumateriaalia ei ahdeta väkisin kovin tiukkoihin rakoihin ja puristukseen, vaan vastaiskumyly toimii nimenomaan sillä periaatteella, että kierrätyskuitumateriaali törmää törmäyspintoihin ja sinkoutuu säteissuuntaisista aukoista eteenpäin ja lopulta ulos laitteesta. Vastaiskumylyn kotelon kehäseinämän ei tarvitse olla roottoriparin, vastaavasti roottorin/staattorin, välittömässä läheisyydes-



sä, vaan se voi olla kauempana sieltä, jolloin kotelo voi olla hyvinkin väljä. Kotelon tehtävä on silloin lähinnä toimia muodostuneen kuitumassasuspension keräilyastianä.

Syötettäessä kierrätyskuitumateriaali sekä neste vastaiskumyllyyn olennaisesti jatkuvana materiaalivirtauksena sen keskelle pyörivien roottorikehien sisäpuolelle se osuu sisemmän roottorikehän törmäyspintoihin. Tällöin se hajoaa niiden iskusta useiksi pienemmiksi massavirtauksen osiksi, mitkä sinkoavat kehän suunnassa sen pyörimissuuntaan, mutta samalla keskipakoisvoiman vaikutuksesta säteissuunnassa ulospäin joutuen seuraavan kehän törmäyspintojen eteen sinkoutuksen sen seurauksena vastakkaiseen suuntaan. Kierrätyskuitumateriaalin virtauksen jakautuessa pieniin vastaiskumyllyn läpi törmäyspinnasta toiseen sinkoaviin osasiin saa aikaan sen, että energia vaikuttaa tehokkaasti kuituihin ja väriainehiukkasiin, jolloin koko kierrätyskuitumateriaali saa olennaisesti samansuuruisen määrän energiaa ja samanlaisen käsittelyn sinkoutuessaan vastaiskumyllyn törmäyspinnasta toiseen ja edelleen ulos vastaiskumyllystä. Tämä on olennaisesti merkittävä ero verrattuna tunnetussa tekniikassa tapahtuvaan, jossa suuressa sammiossa kiertävässä kuitumassaseoksessa energiapulssit jakautuvat hyvin epätasaisesti ja sattumanvaraisesti kuidutettuna olevaan materiaaliin ja sen seurauksena toisaalta irrottaa väriaineen huonosti ja toisaalta hajottaa väriainetta tarpeettoman pieniksi hiukkasiksi huonontaan siten saadun kuitumassan vaaleutta. Kierrätyskuitumateriaalin käsittelyaika vastaiskumyllyssä on korkeintaan kaksi sekuntia, edullisesti korkeintaan yksi sekunti. Tämä käsittelyaika on se aika, mikä kuluu materiaalin syöttämisestä vastaiskumyllyyn siihen asti, kun materiaali sinkoutuu uloimmalta roottorikehältä sen ulkopuolelle.

Fig. 3 – Fig. 5 esittävät koetuloksia, jotka on saatu keksinnön mukaisella menetelmällä ja vastaavasti käyttäen vertailuun Lamort-tyyppistä laboratoriopulpperia. Kokeessa pulpperoitiin 17 vuorokautta vanhaa sanomalehtipaperia Lamort-pulpperilla, josta saatiin vertailuarvot ja keksinnön mukaisella menetelmällä seuraavana päivänä suoritettiin koeajo. Koeajossa oli sakeus aluksi 8%, jota pumppauksen alennettiin 4%:iin, jotta massa saatiin pumpattavaksi, koska ensimmäinen käsittely turvotti kuitumassaa voimakkaasti. Lämpötila kokeessa oli 55°C ja pH 10,3. Koeajossa tehtiin kaksi koesarjaa, joista ensimmäisessä esihajotettu kuitumassaseos ajettiin neljä kehää sisältäneen vastaiskumyllyn läpi seitsemän kertaa lähes maksimikiirroksilla ja toisessa ajettiin käyttäen nopeutena  $\frac{1}{4}$  (40 1/s) ensimmäisestä koesarjasta ja ilman vastais-

kumyllyn ulointa kehää. Massasta tehtiin arkit laimentamalla massa ensin suhteessa 1:30 ja suodattamalla se Bühner-suppilossa viiran päälle suodatinpaperille. Suodatetut arkit kaulittiin kiiltolevyille, jolloin niistä oli mahdollista määrittää myös mustepartikkelien kokojakauma. Arkeista mitattiin ISO-vaaleus Elrepho 2000 -laitteella.

Fig. 3 esittää superpestyjen massojen vaaleutta käsittelyajan funktiona toisaalta keksinnön mukaisen menetelmän avulla käsiteltynä ja vastaavasti referenssipulpperilla (Lamort). Kuviossa vinoneliöt kuvaavat keksinnön mukaisen menetelmän avulla saatuja tuloksia vastaiskumyllyllä ja vastaavasti pyöreät ympyrät esittävät keskiarvotuloksia vertailupulpperilla saatuna. Tässä kokeessa vastaiskumyllyä käytettiin korkealla kierrosluvulla (noin 160 1/s) ja siinä olivat kaikki roottorit, eli kaksi paria keskenään vastakkaisiin suuntiin pyörineitä roottoreita niin, että vierekkäiset roottorit pyörivät vastakkaisiin suuntiin. Käsittelyaika on vastaiskumyllyllä esitetty käsittelykertojen lukumääränä, koska kullakin käsittelykerralla läpäisy aika oli sama ja näin ollen kokonaiskäsittelyaika on suoraan verrannollinen käsittelykertojen lukumäärään. Vastaavasti vertailupulpperilla (Lamort) käsittelyaika on suoraan aikajanalla esitettynä.

Kuten kuvioista näkyy, on keksinnön mukaisella menetelmällä saatu superpestyjen arkkien vaaleus korkeampi kuin yksikään vertailupulpperilla saatu vaaleusarvo. Voidaan kuitenkin myös huomata se, että kaikkein vaalein arvo saatiin keksinnön mukaisella menetelmällä lyhyimmällä ajalla eli yhdellä käsittelykerralla, joka oli noin yksi sekunti. Seuraavilla käsittelykerroilla eli käsittelyajan pidetessä keksinnön mukaisella menetelmällä vaaleusarvo laski vaikkakin se silti jäi selvästi korkeammaksi kuin mikään vertailupulpperilla saatu arvo.

Fig. 4 esittää vastaavasti keksinnön mukaisella menetelmällä saatuja vaaleusarvoja ja vertailupulpperilla saatuja vaaleusarvoja käyttämällä vastaiskumyllyssä hidasta (40 1/s) kierrosnopeutta sekä ilman ulointa kehää. Tämä tehtiin näin siksi, että koska ensimmäisessä kokeessa todettiin käytetyn energian olleen jopa liian suuren, pyrittiin löytämään sellainen tilanne, missä tulos jäisi edes vähän epätäydelliseksi. Tästä edettiin jälleen toistamalla koe materiaalin syöttö vastaiskumyllyn läpi, jolloin vastaavasti syötetty energia massayksikköä kohden lisääntyi yhden läpiajon vaatimalla energiamäärällä jokaisella kerralla. Tässä tapauksessa todettiin, että ensimmäisen ja toisen käsittelyn jälkeen kierrätyskuitumateriaali ei ollut vielä täysin kuituuntunut, vaan siitä löytyi vielä palasia. Loput palaset kuituuntuivat vasta kolmannen ja nel-

jännän käsittelyn aikana. Värin irrotus oli kuitenkin niin tehokasta, että tässäkin tapauksessa neljällä käsittelykerralla saavutettiin sama vaaleus kuin referenssipulpperilla 32 minuutin aikana kuten Fig. 5 osoittaa. Kun normaali pulpperointi-aika tunnetussa tekniikassa käytännössä on ollut noin kymmenen minuuttia, saavutettiin vastaava värin irrotus tässäkin tapauksessa keksinnön mukaisella menetelmällä alle viiden sekunnin käsittelyajalla. Edelleen voidaan todeta, että vaaleuden ja kuituuntumisen välillä on keksinnön mukaisella menetelmällä ja tunnetuilla pulpperointimenetelmillä selkeä ero, koska keksinnön mukaisessa menetelmässä vaaleus oli jo ensimmäisen käsittelykerran jälkeen, eli alle kahden sekunnin käsittelyajalla, korkeampi huolimatta vain osittain tapahtuneesta kuituuntumisesta, kuin vertailupulpperissa saatu tulos normaalin pulpperoinnin aikana, jossa vertailupulpperin käsittelemä materiaali oli jo täysin kuituuntunut.

Fig. 6 esittää kaavamaisesti erästä prosessia kierrätyskuitumateriaalin käsittelemiseksi keksinnön mukaisella menetelmällä. Kuviossa on esitetty prosessikaavio, jossa kierrätyskuitumateriaalia, vettä ja ilmaa sekä mahdollisesti myös kemikaaleja syötetään nuolen 31 osoittamalla tavalla pulpperiin 32. Pulpperi 32 voi olla mikä tahansa sinänsä tunnettu pulpperi, joka tässä esimerkinomaisessa tapauksessa kaavamaisesti on kuvattu rumpupulpperina. Pulpperista 32 esihajotettu kierrätyskuitumateriaali sekä neste sen sisältämine aineineen johdetaan vastaiskumyllyyn 33, jossa kierrätyskuitumateriaalista irrotetaan väriaine. Vastaiskumyllystä 33 kierrätyskuitumateriaali johdetaan agglomerointilaitteeseen 34, joka voi olla rumputyyppinen tai muu sopiva laitteisto muodostuneen kuitumassasuspension käsittelemiseksi niin, että väriaine agglomeroituu sopivankokoisiksi partikkeleiksi. Agglomerointilaitteesta 34 kuitumassasuspensio johdetaan eteenpäin flotaatioon 35, jossa siitä sinänsä täysin tunnetulla tavalla erotetaan ilman tai jonkin kaasun avulla muste ja poistetaan kuitumassasuspensiosta, jonka jälkeen muodostunut kuitumassasuspensio johdetaan nuolen 36 osoittamalla tavalla eteenpäin käytettäväksi sopivalla tavalla.

Keksinnön mukaista menetelmää voidaan tehostaa lisäämällä vastaiskumyllyyn kierrätyskuitumateriaalin kanssa sopivia apukemikaaleja, jotka vaikuttavat kierrätyskuitumateriaaliin ja siinä olevaan väriaineeseen samanaikaisesti, kun kierrätyskuitumateriaali on vastaiskumyllyssä mekaanisen irrotuksen alaisena. Vastaiskumyllyyn syötetyn olennaisesti jatkuvan massavirtauksen hajotessa pieniksi virtauksen osiksi sen osuessa ensimmäisen roottorike-

hän törmäyspintoihin ja singotessa siitä eteenpäin osuakseen seuraavassa kehässä oleviin törmäyspintoihin, saa aikaan myös sen, että samanaikaisesti vastaiskumyllyyn syötetyn kemikaalin on mahdollista päästä tehokkaasti vaikuttamaan pieniin massavirtauksen osiin, mikä tehostaa kemikaalien vaikutusta. Lisäämällä kierrätyskuitumateriaaliin lisäaineena alkaalia, saadaan kuitujen käyttäytyminen kuten turpoaminen sekä värin irtoaminen tapahtumaan mahdollisimman edullisesti. Vastaavasti käyttämällä lisäaineena jotain kokoojake-  
 5 mikaalia kuten saippuaa, voidaan pehmeässä vedessä edesauttaa painovärin irtoamista, mutta saippuan lisääminen kovassa vedessä aiheuttaa päinvastaisen reaktion, minkä seurauksena saippuan käyttö on aina olosuhteista riippu-  
 10 vaa. Edelleen lisäaineena voi olla edullista käyttää vesilasia tai vetyperoksidia, joiden vaikutuksesta irronnut väriaine saadaan pysymään paremmin erillään kuiduista. Kemikaaleihin voi kuulua tietenkin myös erilaisia jälkikäsittelyyn tyy-  
 pillisesti kuuluvia vaahdotukseen tai flotaatioon tarvittavia kemikaaleja, jolloin  
 15 niiden käyttöön liittyvät tarvittavat energiamäärät saadaan samanaikaisesti painovärin irrotuksen yhteydessä. Niinpä joissakin toteutusmuodoissa voidaan vastaiskumyllyssä muodostunut kuitumassasuspensio saada ulos valmiiksi  
 vaahdotettuna ja siten helpommin jatkokäsittelyyn sopivana. Näitä lisäaineita on edullista syöttää yhdessä esihajotetun kierrätyskuitumateriaalin kanssa  
 20 edullisesti veteen liuotettuna, jotta niiden vaikutus prosessiin saataisiin mah-  
 dollisimman tehokkaaksi kierrätyskuitumateriaalin sinkoutuessa vastaiskumyl-  
 lyn törmäyspinnalta toiselle.

Edelleen keksintöä sovellettaessa on selvää, että syötettäessä esi-  
 hajotettua kierrätyskuitumateriaalia mahdollisine lisäaineineen vastaiskumyl-  
 25 lyyn, sen mukana voidaan lisäksi syöttää myös kaasua ja/tai höyryä riittävän  
 kaasu-/höyrymäärän pitämiseksi vastaiskumyllyn sisällä katkaisemassa jatku-  
 vaa virtausta pieniksi irtonaisiksi massavirtauksen osiksi, joissa irronneet väri-  
 partikkelit myös pysyvät paremmin irti kuiduista jatkossa.

Keksintöä on edellä selityksessä ja piirustuksissa esitetty vain esi-  
 30 merkinomaisesti, eikä sitä ole millään tavalla rajoitettu siihen. Olennaista on,  
 että esihajotettu kierrätyskuitumateriaali syötetään vastaiskumyllyyn, jossa on  
 ainakin kaksi vastakkaisiin suuntiin pyörivää törmäyspinnoilla ja säteen suun-  
 taisilla aukoilla varustettua, toistensa suhteen vastakkaisiin suuntiin pyörivää  
 kehää ja joka sisältää kaasua tai höyryä niin, että kierrätyskuitumateriaali tör-  
 35 mää törmäyspintoihin ja sinkoutuu säteissuunnassa ulospäin poistuen vastais-

kumyllystä niin, että sen kokonaiskäsittelyaika vastaiskumyllyssä on korkeintaan kaksi sekuntia.

## Patenttivaatimukset

1. Menetelmä väriaineiden, erityisesti painovärin irrottamiseksi kierrätyskuitumateriaalista, jossa menetelmässä väriainetta sisältävää kierrätys-
- 5 kuitumateriaalia kuidutetaan nesteen, edullisesti apukemikaaleja sisältävän veden kanssa niin, että kierrätyskuitumateriaalissa olevaa väriainetta irtoaa kierrätyskuidusta kuiduttamisen aikana, t u n n e t t u siitä, että kierrätyskuitumateriaali ja neste syötetään ensin erilliseen esihajottimeen kuten pulpperiin tai vastaavaan kierrätyskuitumateriaalin esihajottamiseksi, että esihajotettu
- 10 kierrätyskuitumateriaali johdetaan yhdessä nesteen ja kaasun tai kaasuseoksen kuten ilman kanssa vastaiskumyllyyn, jossa on ainakin kaksi törmäyspinoilla ja säteissuuntaisilla aukoilla varustettua samankeskeisesti pyörivää kehää niin, että viereiset kehät pyörivät toistensa suhteen vastakkaisiin suuntiin, että kierrätyskuitumateriaali, neste ja kaasu tai kaasuseos syötetään kehien
- 15 keskelle, josta ne sinkoutuvat törmäyspinnalta toiselle ja keskipakoisvoiman vaikutuksesta säteittäissuunnassa keskeltä ulospäin niin, että vastaiskumyllyyn syötetty olennaisesti jatkuva materiaalivirta hajoaa kaasun sekaan pieniksi materiaalivirtauksen osiksi sinkoutuen lopuksi törmäyspintojen välisten aukojen läpi ulos vastaiskumyllystä ja että kierrätyskuitumateriaalin tehokas
- 20 käsittelyaika vastaiskumyllyssä on korkeintaan kaksi sekuntia, jolloin kierrätyskuitumateriaaliin kiinnittynyt väriaine irtoaa kierrätyskuitumateriaalista sen iskeytyessä kehien törmäyspintoihin, ja väriaine voidaan erottaa muodostuneesta vastaiskumyllystä poistuneesta kuitumassasuspensiosta jatkokäsittelyssä. 2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä,
- 25 että kierrätyskuitumateriaalin tehokas käsittelyaika vastaiskumyllyssä on korkeintaan yksi sekunti.
3. Patenttivaatimuksen 1 tai 2 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että vastaiskumyllyssä on korkeintaan neljä samankeskeisesti sijaitsevaa kehää.
- 30 4. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että kierrätyskuitumateriaalin kanssa samanaikaisesti vastaiskumyllyyn syötetään väriaineen erottamista ja/tai sen erillään pysymistä ja/tai jatkokäsittelyä edistäviä kemikaaleja.
5. Patenttivaatimuksen 4 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä,
- 35 että ainakin yhtenä kemikaalina syötetään alkaalia, kuten esimerkiksi natriumhydroksidia.

6. Patenttivaatimuksen 4 tai 5 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että ainakin yhtenä kemikaalina syötetään kokoojakemikaalia kuten saippuaa.

7. Jonkin patenttivaatimuksen 4 - 6 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että ainakin yhtenä kemikaalina syötetään vesilasia.

8. Jonkin patenttivaatimuksen 4 - 7 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että ainakin yhtenä kemikaalina syötetään vetyperoksidia.

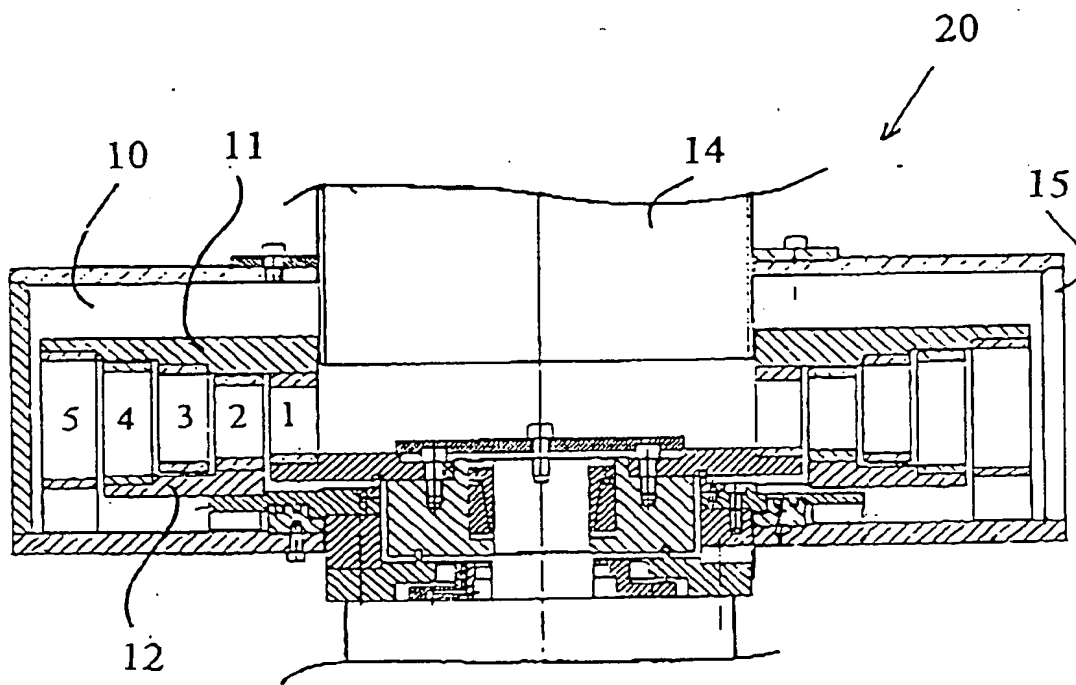


FIG. 1



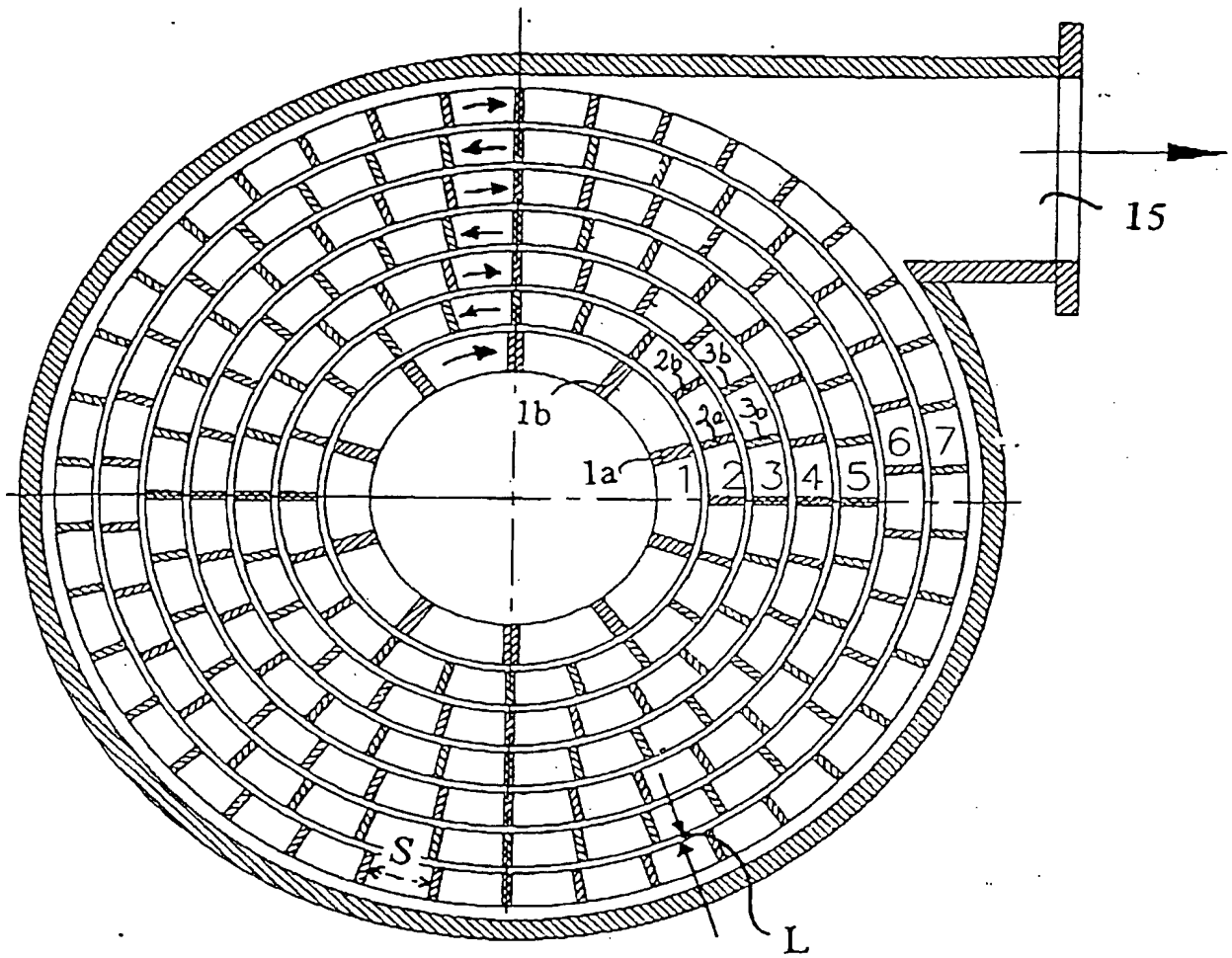


FIG. 2

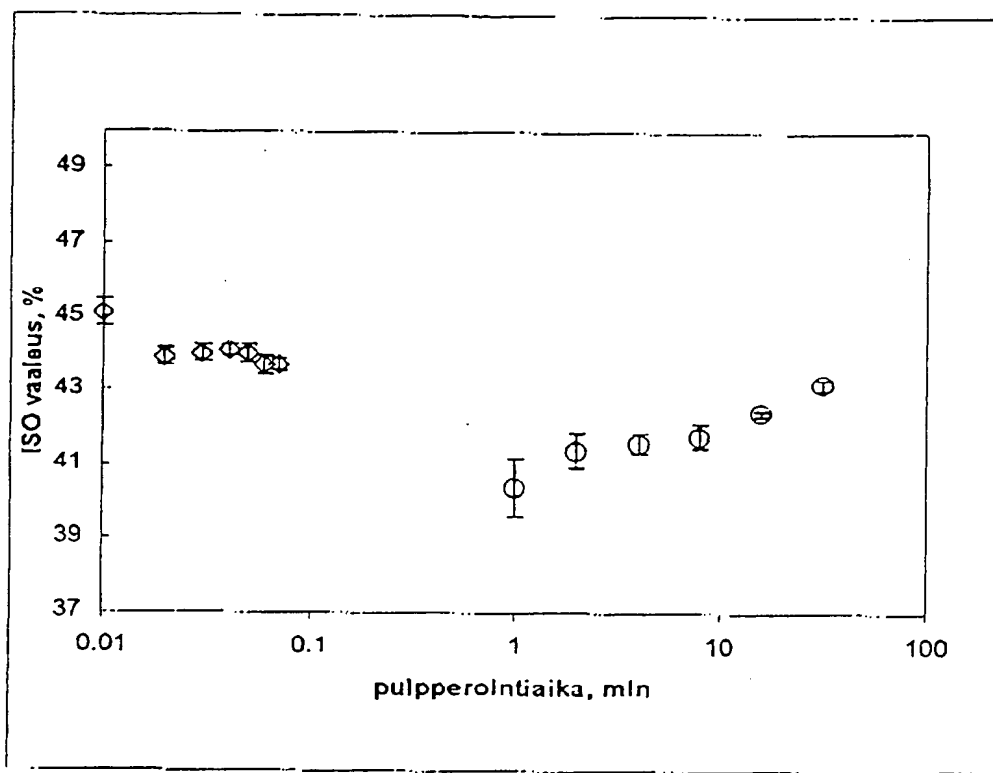


FIG. 3

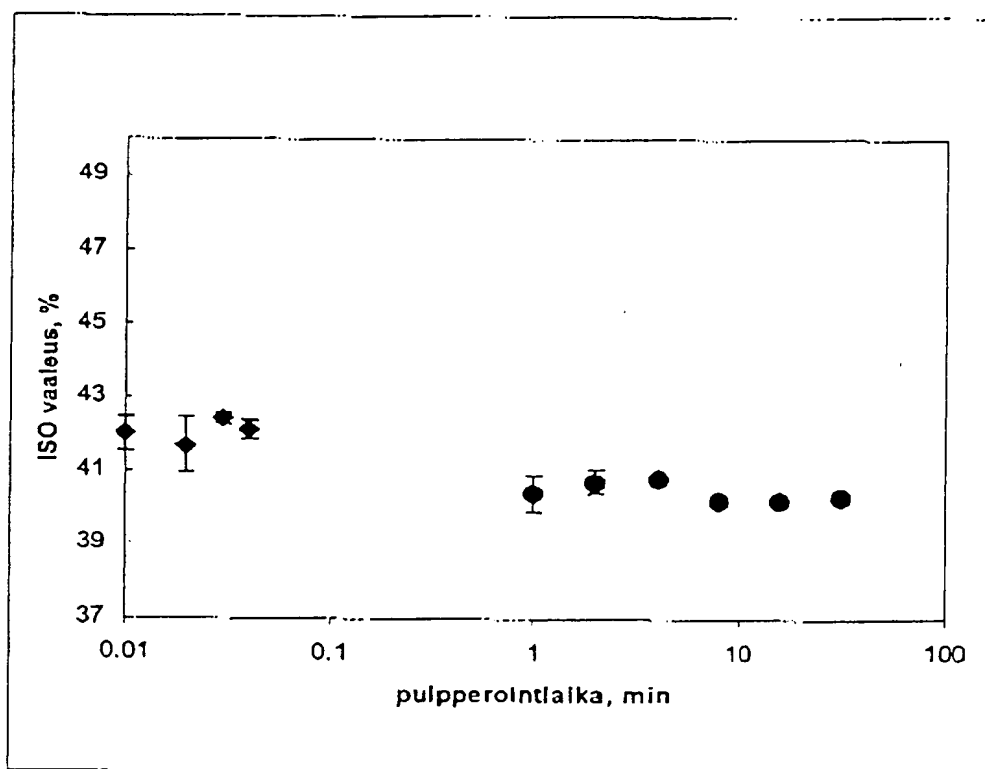


FIG. 4

L4

5

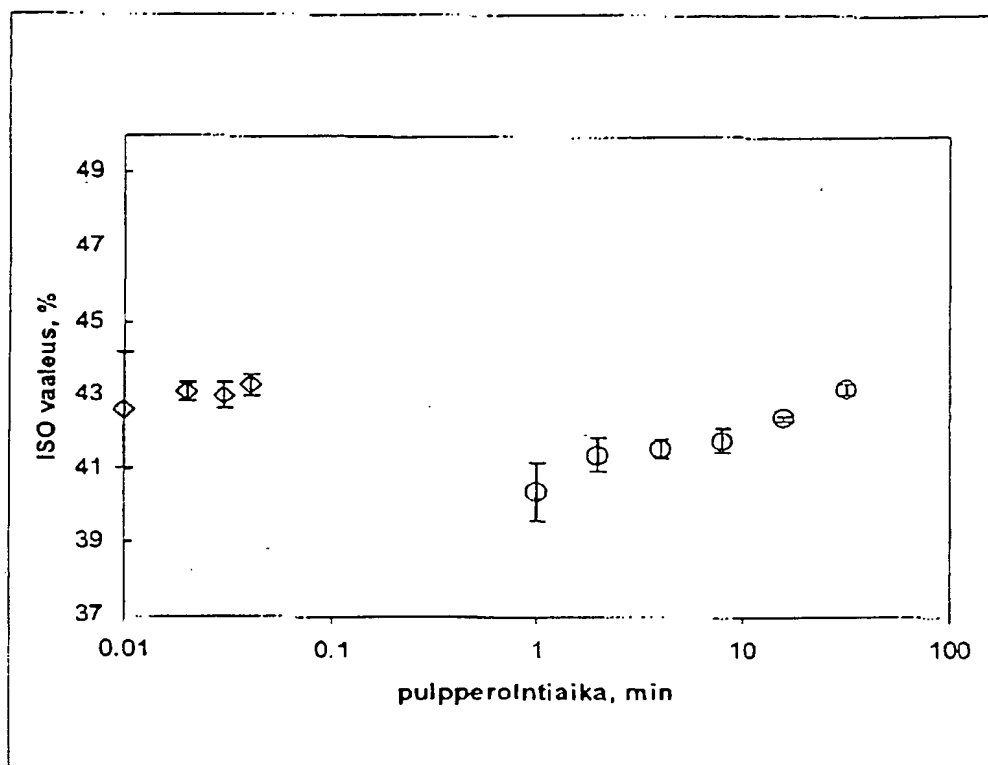


FIG. 5

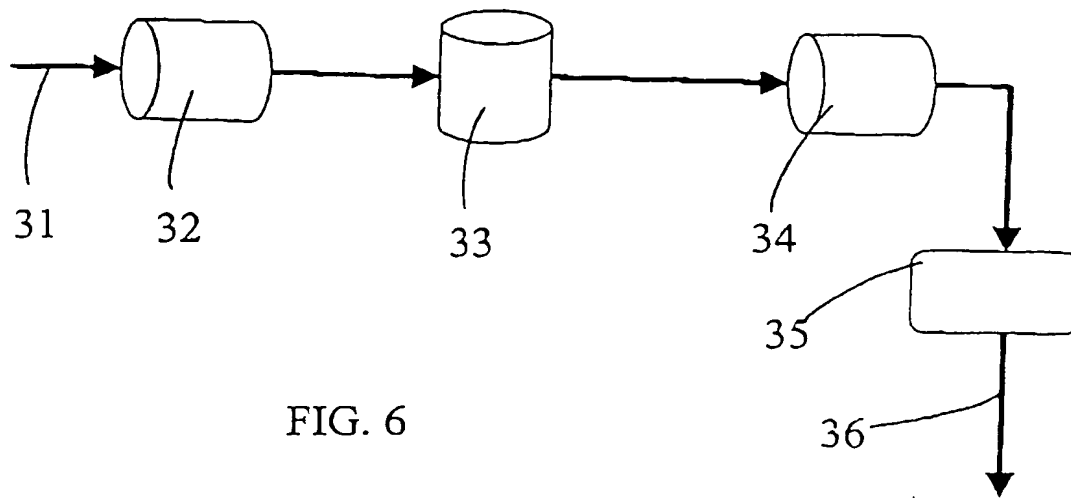


FIG. 6